



⑮ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 195 00 575 A 1**

⑤① Int. Cl.⁸:
F01 L 1/18
F01 L 1/12

98

DE 195 00 575 A 1

⑳ Aktenzeichen: 195 00 575.9
㉑ Anmeldetag: 11. 1. 95
㉒ Offenlegungstag: 18. 7. 98

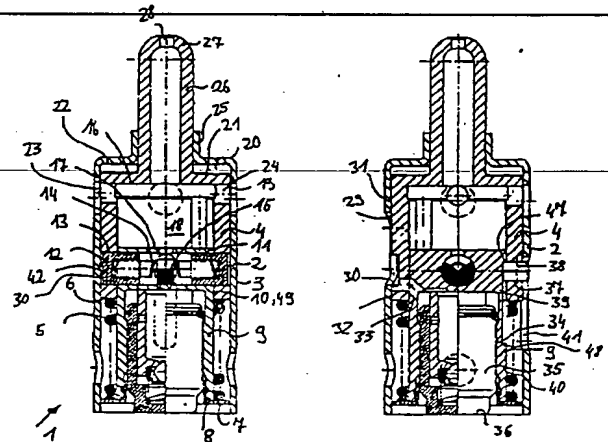
⑦① Anmelder:
INA Wälzlager Schaeffler KG, 91074
Herzogenaurach, DE

⑦② Erfinder:
Faria, Christof, Dipl.-Ing., 91341 Röttenbach, DE

⑤⑤ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit
in Betracht zu ziehende Druckschriften:
DE 93 19 435 U1

⑤④ **Schaltbares Abstützelement**

⑤⑦ Ein Abstützelement (1) ist als von einer Hubbewegung eines Steuernockens abschaltbar ausgelegt. Hierzu weist es in seinem Inneren radial verlagerbare Koppelmittel (12) auf. Für eine Entkopplung des Abstützelements (1) werden diese Koppelmittel (12) radial nach Innen über Hydraulikmittel verschoben, wobei gleichzeitig ein mit dem Schlepphebel kommunizierender Kolben (4) durch Verwendung hydraulischer Mittel in nockenferner Position gehalten ist.



BEST AVAILABLE COPY

DE 195 00 575 A 1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

BUNDESDRUCKEREI 05. 88 602 029/85

8/28

Die Erfindung betrifft ein schaltbares Abstützelement für einen nockenbeaufschlagten Schlepphebel eines Ventiltriebs einer Brennkraftmaschine mit einem hohlzylindrischen Gehäuse, das mit seinem Außenmantel in einer Aufnahmebohrung eines Zylinderkopfes angeordnet ist, wobei in dessen Inneren ein zumindest relativ gegenüber dem Gehäuse axial beweglicher Kolben verläuft, welcher über eine Druckfeder abgestützt ist.

Eine derartige Vorrichtung ist aus der DE-A 40 00 531 vorbekannt. Diese besteht ebenfalls aus einem hohlzylindrischen Gehäuse, welches mit einem hohlzylindrischen Innenelement zusammengesteckt in einem Zylinderkopf einer Brennkraftmaschine angeordnet ist. Beide Elemente sind über eine Druckfeder im Ausschiebesinne beaufschlagt. Das Gehäuse weist eine Ölzuleitung auf, über die im Zusammenwirken mit einer Steuerkante des Innenelements und in Abhängigkeit einer Ölfüllung im von beiden Elementen eingeschlossenen Inneren ein relatives Anheben/Absenken des Innenelements zum Gehäuse und somit ein Abschalten bzw. Variieren des Hubes des mit dem Abstützelement über den Schlepphebel kommunizierenden Gaswechselventils ermöglicht ist. Diese unterschiedliche Ölfüllung wird durch ein relatives Verdrehen des Gehäuses gegenüber dem Innenelement erzielt, da über die Steuerkante dann unterschiedliche Einströmquerschnitte freigegeben werden.

Von Nachteil bei dem aus der obengenannten DE-A 40 00 531 vorbekannten Ventiltriebsstößel ist es, daß durch das Ölpolster keine formschlüssige, also definierte Abschaltung/Verringerung des Ventilhubes ermöglicht ist. Zum einen weist dieses Ölpolster eine gewisse Minimalkompressibilität auf und zum anderen ist mit Ölverlusten über die Gleitfläche beider Elemente zu rechnen. Des weiteren ist eine genaue Hubverstellung und Fixierung in dieser Lage über Öldruck ohnehin schwer realisierbar, da die Verstellhöhe über den Öldruck direkt gehalten wird und zu viele, kaum beherrschbare Nebengrößen hierbei einfließen. Zusätzlich ist noch eine mechanische Beaufschlagung des Gehäuses im Verdrehsinne erforderlich, welche wiederum eines Antriebs bedarf. Auch sind gewisse Betriebszustände denkbar, bei denen aus dem abgeschalteten Zustand der Brennkraftmaschine heraus das Gaswechselventil aktivierbar, also nicht abgeschalten, vorliegen soll. Hierfür sind bei dieser Lösung keinerlei Maßnahmen getroffen, da bei abgeschalteter Brennkraftmaschine die vorbekannte Stellvorrichtung in sich zusammensinkt und das betreffende Gaswechselventil somit deaktiviert ist.

Auch sind der Fachwelt weitere schaltbare Abstützelemente (DE-GM 93 19 435.8) bekannt. Bei diesen erfolgt eine Verriegelung der Elementbauteile für eine Kopplung des Abstützelements an die Hubbewegung des Steuernockens über radial verlagerbare Kolben. Im entkoppelten Zustand vollzieht ein jeweiliges Gehäuse-
teil im Hubsinne des Steuernockens einen Leerhub.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein schaltbares Abstützelement dahingehend zu verbessern, daß im verriegelten Zustand seiner Einheiten es eine hohe Steifigkeit aufweist, wobei im entriegelten Zustand bisher auftretende Reibungsverluste minimiert sind und gleichzeitig eine Abschaltmöglichkeit des Abstützelements bei hohen Drehzahlen geschaffen ist.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe dadurch gelöst, daß im Kolben wenigstens eine radial bzw. sekantenartig verlaufende Bohrung angeordnet ist, die im Grund-

kreis der Nocken zu einer jeweiligen weiteren Bohrung fluchtet, wobei in einer der Bohrungen wenigstens ein in Richtung der jeweils anderen Bohrung verschiebliches Koppellement zum wahlweisen Koppeln/Entkoppeln des Abstützelements mit daran befestigtem Schlepphebel von einer Hubbewegung des Steuernockens angeordnet ist, daß in einer nockenfernen Bohrung des Kolbens ein gegenüber dieser axial bewegliches Innenteil mit der jeweils anderen Bohrung verläuft, wobei eine
nockennahe Stirnfläche des Innenteils im Grundkreis des Steuernockens und im Koppelzustand des Abstützelements gegenüber einem Grund der Bohrung, unter Bildung eines Kolbenraumes, um ein Maß beabstandet ist, das dem gewünschten Abschalthub des Schlepphebels entspricht, daß für einen Entkoppelzustand des Abstützelements der Kolben mit seinem Grund an der Stirnfläche des Innenteils anliegt, wobei das Koppellement in eine der Bohrungen vollständig verschoben ist und daß zwischen einer nockenseitigen Stirnfläche des Kolbens und einer entsprechenden Stirnfläche des Gehäuses ein oberer Ringraum angeordnet ist, welcher mit Hydraulikmittel für einen Entkoppelzustand entgegen der Kraft der Druckfeder füllbar ist, wobei der Ringraum mindestens eine Höhe aufweist, die dem Maß des gewünschten Abschalthubes des Schlepphebels entspricht. Es ist nicht unbedingt erforderlich, jedoch zweckmäßig, daß bei einem Entkoppelzustand der Kolben mit seinem Grund auf der Stirnfläche des Innenteils liegt, wichtig ist jedoch eine vollständige Entkopplung dieses aus dem Nockenbereich.

Durch diese obengenannten Maßnahmen ist zum einen eine Verriegelung durch Formschluß hergestellt, wobei eine hohe Steifigkeit des gesamten Abstützelements festzustellen ist. Diese hohe Steifigkeit wirkt sich insbesondere positiv auf die gesamte Ventiltriebsdynamik bei hohen Drehzahlen aus. Gleichzeitig gelingt es mit einfachen Mitteln, unter Verzicht auf zusätzliche weitere radial zu verlagernde Koppellemente, das Abstützelement mit seinem mit ihm verbundenen Schlepphebel vollständig von der Hubbewegung des Steuernockens zu entkoppeln. Dieses vollständige Entkoppeln bewirkt eine Verringerung der bisher beim Stand der Technik zu verzeichnenden Reibungsverluste durch den ständigen Nockenkontakt des Schlepphebels. Gleichzeitig kann eine Kraft einer im Abstützelement angeordneten Druckfeder, welche für den Fall der Rückkopplung über das Abstützelement auf den Schlepphebel wirkt, stark verringert werden. Diese Verringerung der Federkraft bewirkt, daß ein Abschalten der betreffenden Gaswechselventile auch bei höchsten Drehzahlen ermöglicht wird, da ansonsten für diese Drehzahlbereiche die eben genannte Druckfeder sehr stark ausgelegt werden müßte. Vorgesehen ist es, daß das Abstützelement bei nicht anliegendem Druck an Hydraulikmittel im gekoppelten Zustand vorliegt, wodurch somit Notlaufeigenschaften garantiert sind. Denkbar und vorgesehen ist jedoch auch eine Kopplung über Hydraulikmittel und eine Entkopplung über die Kraft von entsprechenden Federn, wobei es auch vorgesehen ist, die Kraft der Druckfeder vollständig durch Hydraulikmittel zu ersetzen. Anstatt der Druckfeder bzw. des Hydraulikmittels ist auch an eine nicht näher beschriebene magnetische, elektromagnetische oder andere mechanische Verriegelung der Elementbauteile gedacht.

Als Koppellemente werden vorteilhaft zwei sich diametral gegenüberliegende Hydraulikkolben verwendet, welche radial von außen mit Hydraulikmittel über entsprechende Zulaufbohrungen beaufschlagt werden können.

nen. Durch die erfindungsgemäße Ausgestaltung ist es garantiert, daß im Zylinderkopf kein erhöhter oder nur ein minimal erhöhter Bauraumbedarf für die Abstützelemente vorgesehen werden muß.

Eine radial nach innen gerichtete Bewegung der Hydraulikkolben wird durch ein im Bohrungszentrum positioniertes Anschlagelement begrenzt.

Durch die im Kolbenraum eingeschlossene Luftmenge in Zusammenwirkung mit dem sich in den unteren Ringraum erstreckenden Kanal ist ein "weicher" Endanschlag für den Ansatz mit seinem Grund auf der Stirnfläche des Innenteils geschaffen, da der Kanal so dimensioniert ist, daß die im Kolbenraum eingeschlossene Restmenge Luft als Luftpolster wirkt. Denkbar sind jedoch auch mehrere umfangsverteilte derartige Kanäle. Auch könnte es vorgesehen sein, anstatt des Kanals auf der Stirnfläche bzw. dem Grund, entsprechende Dämpfungselemente, beispielsweise kunststoffartige, zu positionieren.

Durch das in Ausgestaltung der Erfindung aufgezeigte "hydraulische" Halten des Kolbens des Abstützelements in Entkoppelposition kann auf zusätzliche mechanische Koppellemente verzichtet werden. Hierbei ist es unschädlich für die Ausführbarkeit der Erfindung, daß die in den oberen Ringraum strömende Ölmenge sich eventuell mit der dort befindlichen Luftmenge vermischt.

Besonders vorteilhaft ist es, wenn das erfindungsgemäße Abstützelement gleichzeitig mit einem an sich bekannten hydraulischen Ventilspielausgleichselement versehen wird. Vorgesehen ist es jedoch auch, auf diesen hydraulischen Spielausgleich zu verzichten und auf an sich bekannte mechanische Spielausgleichselemente zurückzugreifen.

Die Nadel nach Anspruch 10 dient in erster Linie als Verdrehsicherung von Kolben, Gehäuse und Innenteil zueinander. Das Gehäuse wird bekanntlich mit seinem Außenmantel fest in seine Aufnahmebohrung eingebaut. Durch eine obere Endfläche der Längsnut im Innenteil ist zusätzlich ein Anschlag/eine Transportsicherung für das Innenteil über die Nadel gebildet.

Eine einfache Abdichtmaßnahme des oberen Ringraums ist über einen Axialflansch des Gehäuses an dessen Nockenseite hergestellt, wobei der Kolben mit einem hohlzylindrischen Ansatz den Flansch in Axialrichtung überragt. Vorteilhaft wird zumindest das Gehäuse aus einem dünnwandigen und tiefziehfähigen Stahlblech hergestellt, wobei jedoch auch an Kunststoff- bzw. Leichtbauausbildungen zumindest eines der Bauteile des Abstützelements gedacht ist.

Das Abstützelement bzw. sein Kolben wird vorteilhaft über eine Klemmverbindung mit dem Schlepphebel verbunden, wobei jedoch auch weitere Verbindungsarten wie schraubenartige und ähnliche in Frage kommen.

Der Abstand der nockennahen Stirnfläche des Innenteils gegenüber dem Grund der Bohrung ist erfindungsgemäß so gewählt, daß eine vollständige Abschaltung des Schlepphebels über das Abstützelement hergestellt ist. Für eventuell wünschenswerte Teilhübe ist es denkbar, den entsprechenden Abstand zu minimieren. Denkbar ist es jedoch auch, Hubstufen zu realisieren, wobei beispielsweise das Innenelement relativ zum Kolben gedreht werden kann und über die Nadel des Kolbens entsprechende Anschläge für den Hub geschaffen sein können.

Die Erfindung ist nicht nur auf die Merkmale ihrer Ansprüche beschränkt. Denkbar und vorgesehen sind auch Kombinationsmöglichkeiten einzelner Anspruchs-

merkmale und Kombinationsmöglichkeiten einzelner Anspruchsmerkmale mit dem in den Vorteilsangaben und zum Ausgestaltungsbeispiel Offenbarten.

Zweckmäßigerweise ist die Erfindung in der Zeichnung dargestellt. So gehen aus den Fig. 1 bis 3 die verschiedenen Entkoppelphasen in zwei Drehansichten a und b des erfindungsgemäßen Abstützelements hervor.

Anhand der Fig. 1a und b soll das hier aufgezeigte schaltbare Abstützelement prinzipiell beschrieben werden, wobei eine Erläuterung der Fig. 2a, b und 3a, b sich lediglich auf die Beschreibung der unterschiedlichen Koppelzustände beschränken soll.

Aus Fig. 1a geht ein schaltbares Abstützelement 1 hervor. Dieses besteht aus einem hohlzylindrischen Gehäuse 2, das mit seinem Außenmantel 3 in einer Aufnahmebohrung eines hier nicht dargestellten Zylinderkopfes ortsfest angeordnet ist. Im Inneren des Abstützelements 1 ist ein gegenüber dem Gehäuse 2 axial beweglicher Kolben 4 angeordnet. Der Kolben 4 ist über eine Druckfeder 5 in Nockenrichtung abgestützt. So wirkt die Druckfeder 5 einenends auf eine nockenferne Stirnfläche 6 des Kolbens 4 und anderenends auf ein Ringteil 7 ein. Das Ringteil 7 ist wiederum mit einem Ende 8 eines Innenteils 9 verbunden. Das Innenteil 9 verläuft in einer nockenfernen Bohrung 10 des Kolbens 4 gegenüber diesem axial beweglich.

Das Innenteil 9 weist eine Bohrung 11 auf, welche sich radial erstreckt. In der Bohrung 11 sind beidseitig als Hydraulikkolben ausgebildete Koppellemente 12 positioniert. Diese Koppellemente 12 verlaufen im Koppelzustand des Abstützelements 1 gleichzeitig radial außen in entsprechend fluchtenden Bohrungen 13 des Kolbens 4. Gleichzeitig sind die Koppellemente 12 radial nach außen über die Kraft je einer Druckfeder 14 angefedert. Eine Wegbegrenzung für eine radial nach innen gerichtete Bewegung der Koppellemente 12 ist über ein zentrumsnahes Anschlagelement 15 in der Bohrung 11 des Innenteils 9 geschaffen.

Ein Grund 16 der Bohrung 10 des Kolbens 4 ist gegenüber einer Stirnfläche 17 des Innenteils 9 um ein Maß des gewünschten Abschalthubes des Abstützelements 1 beabstandet. Zwischen beiden Flächen 16, 17 ist ein Kolbenraum 18 angeordnet. Der Kolbenraum 18 weist nahe dem Grund 16 umfangsverteilte, radiale Bohrungen 19 für ein Überströmen von sich im Kolbenraum 18 befindender Luft in einen oberen Ringraum 20 auf. Der Ringraum 20 verläuft dabei zwischen einer nockenseitigen Stirnfläche 21 des Kolbens 4 und einer entsprechenden Stirnfläche 22 des Gehäuses 2. Gleichzeitig sind im Gehäuse 2 fluchtend zu den Bohrungen 19 Bohrungen 23 positioniert. Über diese Bohrungen 23 gelingt es, eine erste Teilmenge Luft aus dem Kolbenraum 18 in den Ringraum 20 in später zu beschreibender Art und Weise zu leiten. Gleichzeitig kann ein sich im Bereich des Ringraumes 20 angeordneter Schleiffreistich 24 für ein Überleiten der Luft aus dem Kolbenraum 18 in den Ringraum 20 genutzt werden.

Die Stirnfläche 22 des Gehäuses 2 geht in Nockenrichtung radial innen in einen Axialflansch 25 über. Gleichzeitig ist der Kolben 4 mit einem hohlzylindrischen Ansatz 26 in dem Axialflansch 25 geführt und überragt diesen in Axialrichtung. Eine nockenseitige Stirnfläche 27 des Ansatzes 26 weist bei dieser Ausgestaltung eine Bohrung 28 auf. Mittels dieser Bohrung 28 kann eine Kalotte eines auf dem Abstützelement 1 gelagerten Schlepphebels geschmiert werden.

Wie der Fig. 1b zu entnehmen ist, weist das Gehäuse 2 eine sich längs erstreckende Aussparung 29 auf. Diese

Aussparung 29 kommuniziert in der hier gezeigten Koppelposition mit einer Ringnut 30 im Außenmantel 31 des Kolbens 4. Gleichzeitig kommuniziert diese Ringnut 30 mit einem Pfad 32, 33 durch den Kolben 4 sowie das Innenteil 9 zur Versorgung mit Hydraulikmittel eines in einer Bohrung 34 des Innenteils 9 angeordneten hydraulischen Spielausgleichselements 35. Das Spielausgleichselement 35 ist mit seinem Ende 36 unmittelbar einem Grund der Aufnahmebohrung des nicht dargestellten Zylinderkopfes zugewandt.

Zugleich verläuft in einer Ausnehmung 37 des Kolbens 4 eine die Kolbenfläche radial beidseitig überragende Nadel 38 als Verdrehsicherung der Einheiten 2, 4, 9 zueinander. Somit wirkt diese Nadel 38 einerseits mit einer Längsnut 39 am Außenmantel 40 des Innenteils 9 zusammen und greift andererseits in eine weitere Längsnut 41 des Gehäuses 2.

Nach der oben dargelegten Beschreibung des Aufbaus des erfindungsgemäßen Abstützelements 1 soll nun auf dessen Funktion nachfolgend eingegangen werden.

In den Fig. 1a, b ist das Abstützelement 1 in seiner Koppelposition gezeigt. Für diesen Zustand liegt nur ein geringer Druck an Hydraulikmittel zur Versorgung des Spielausgleichselements 35 an der Aussparung 29 an. Dieser Druck an Hydraulikmittel reicht nicht aus, um die Koppellemente 12, welche an ihrer äußeren Stirnfläche 42 über die Ringnut 30 mit Hydraulikmittel beaufschlagbar sind, radial nach innen in die Bohrung 11 entgegen der Kraft der Druckfedern 14 soweit zu verschieben, daß sie vollständig in der Bohrung 11 verbleiben und mit ihrer Stirnfläche 42 den Außenmantel 40 des Innenteils 9 nicht überragen.

Wird nun der Druck an Hydraulikmittel an der Aussparung 29 zu der Ringnut 30 erhöht, verschieben sich im Grundkreis des Steuernockens die Koppelmittel 12 vollständig in ihre Bohrung 11 entgegen der Kraft ihrer jeweiligen Druckfeder 14. Der Kolben 4 wird mit beginnendem Nockenhub in nockenferne Richtung bewegt. Dabei wird sich im Kolbenraum 18 befindende Luft über die Bohrungen 19, 23 in den oberen Ringraum 20 geleitet. Die zum Überströmen dienende Bohrung 23 im Gehäuse 2 bildet dabei an ihrem nockenfernsten Abschnitt eine Steuerkante 43 (s. Fig. 2). Die Bohrung 23 mit ihrer Steuerkante 43 ist dabei so positioniert, daß der Kolben 4 beim axial abwärts gerichteten Passieren der Steuerkante 43 mit seinem Grund 16 in seinem Kolbenraum 18 eine Restmenge Luft einschließt. Da nun die Überströmbewegung der Luft aus dem Raum 18 in den Raum 20 abgeschlossen ist, ist ein weiteres Entweichen der Restmenge Luft des Kolbenraumes 18 über einen sich in der Bohrung 10 des Kolbens 4 axial in nockenferne Richtung erstreckenden Kanal 44 vorgesehen. Dieser Kanal 44 mündet an seinem nockenfernen Ende in einen unteren Ringraum 45 zwischen Innenteil 9 und Gehäuse 2 zur Aufnahme der Druckfeder 5. Von da aus kann die aus dem Kolbenraum 18 gepreßte Luft über im Gehäuse 2 umfangsverteilt angeordnete Ausströmöffnungen 46 in nicht dargestellte Abströmleitungen des Zylinderkopfes entweichen. Der Querschnitt des Kanals 44, wobei auch mehrere Kanäle je Abstützelement 1 vorgesehen sein können, ist dabei so bemessen, daß ein Entweichen von Luft aus dem Raum 18 nur unter Verrichtung von Kompressionsarbeit gelingt. Hierdurch ist ein weiches Aufsetzen des Kolbens 4 (s. Fig. 3a und 3b) mit dem Grund 16 seiner Bohrung 10 auf der nockenseitigen Stirnfläche 17 des Innenteils 9 gegeben. Wie den Fig. 2 bis 3 zu entnehmen ist, gibt der Kolben 4 bei seiner

weiteren axial abwärts gerichteten Bewegung einen Teilquerschnitt der Aussparung 29 frei, an welcher Hydraulikmitteldruck anliegt. Das nun über die Aussparung 29 in den Ringraum 20 strömende Hydraulikmittel hält durch seine Druckwirkung auf die nockenseitige Stirnfläche 21 des Kolbens 4 diesen in der in den Fig. 3a, b gezeigten Endposition.

Ist nun eine Rückkopplung des betreffenden Abstützelements 1 mit Schlepphebel an die Hubbewegung des jeweiligen Gaswechselventils gewünscht, wird der Druck an Hydraulikmittel an der Aussparung 29 verringert. Somit kann der Kolben 4 über die Kraft der Druckfeder 5 in Nockenrichtung bewegt werden. Ist die in den Fig. 1a, b gezeigte obere Endposition erreicht (Grundkreis des Steuernockens), werden die Koppellemente 12 über die Kraft ihrer Druckfeder 14 mit einem Teilbereich radial nach außen in die Bohrung 13 des Kolbens 4 verschoben. Die im Ringraum 20 verbliebene Luft bzw. ein Luft-Ölgemisch kann über die Bohrungen 23, 19 in den Kolbenraum 18 gelangen bzw. über den Kanal 44 entweichen.

Durch die Abstützung der Druckfeder 5 am Innenteil 9 und Kolben 4 ist ein innerer geschlossener Kraftfluß der Druckfeder 5 im verriegelten Zustand geschaffen. Somit ist ein Einfluß der Druckfeder 5 auf die Funktion des Spielausgleichselements ausgeschlossen.

Diese hier gezeigte Abschaltung eines Gaswechselventils über ein schaltbares Abstützelement 1 erweist sich sinnvoll als selektive Abschaltung einzelner Gaswechselventile bei Mehrventiltechnik, bei einer vollständigen Zylinderabschaltung bzw. auch bei einer Abschaltung ganzer Zylinderbänke, beispielsweise bei V-Motoren.

35 Bezugszeichenliste

- 1 Abstützelement
- 2 Gehäuse
- 3 Außenmantel
- 4 Kolben
- 5 Druckfeder
- 6 Stirnfläche
- 7 Ringteil
- 8 Ende
- 9 Innenteil
- 10 Bohrung
- 11 Bohrung
- 12 Koppellement
- 13 Bohrung
- 14 Druckfeder
- 15 Anschlagelement
- 16 Grund
- 17 Stirnfläche
- 18 Kolbenraum
- 19 Bohrung
- 20 Ringraum
- 21 nockenseitige Stirnfläche
- 22 Stirnfläche
- 23 Bohrung
- 24 Schleiffreistich
- 25 Axialflansch
- 26 Ansatz
- 27 Stirnfläche
- 28 Bohrung
- 29 Aussparung
- 30 Ringnut
- 31 Außenmantel
- 32 Pfad

33 Pfad
 34 Bohrung
 35 Spielausgleichselement
 36 Ende
 37 Ausnehmung
 38 Nadel
 39 Längsnut
 40 Außenmantel
 41 Längsnut
 42 Stirnfläche
 43 Steuerkante
 44 Kanal
 45 unterer Ringraum
 46 Ausströmöffnung
 47 Endfläche
 48 Endfläche
 49 Ringfläche.

Patentansprüche

1. Schaltbares Abstützelement (1) für einennockenbeaufschlagten Schlepphebel eines Ventiltriebs einer Brennkraftmaschine mit einem hohlzylindrischen Gehäuse (2), das mit seinem Außenmantel (3) in einer Aufnahmebohrung eines Zylinderkopfes angeordnet ist, wobei in diesem Inneren ein zumindest relativ gegenüber dem Gehäuse (2) axial beweglicher Kolben (4) verläuft, welcher über eine Druckfeder (5) abgestützt ist, dadurch gekennzeichnet,
 - a) daß im Kolben (4) wenigstens eine radial bzw. sekantenartig verlaufende Bohrung (13) angeordnet ist, die im Grundkreis der Nocken zu einer jeweiligen weiteren Bohrung (11) fluchtet, wobei in einer der Bohrungen (11 oder 13) wenigstens ein in Richtung der jeweils anderen Bohrung (13 oder 11) verschiebliches Koppellement (12) zum wahlweisen Koppeln/Entkoppeln des Abstützelements (1) mit daran befestigtem Schlepphebel von einer Hubbewegung des Steuernockens angeordnet ist,
 - b) daß in einer nockenfernen Bohrung (10) des Kolbens (4) ein gegenüber dieser axial relativ bewegliches Innenteil (9) mit der jeweils anderen Bohrung (11) verläuft, wobei eine nocken-nahe Stirnfläche (17) des Innenteils (9) im Grundkreis des Steuernockens und im Koppelzustand des Abstützelements (1) gegenüber einem Grund (16) der Bohrung (10), unter Bildung eines Kolbenraumes (18), um ein Maß beabstandet ist, das dem gewünschten Abschalthub des Schlepphebels entspricht,
 - c) daß für einen Entkoppelzustand des Abstützelements (1) der Kolben (4) mit seinem Grund (16) an der Stirnfläche (17) des Innenteils (9) anliegt, wobei das Koppellement (12) in eine der Bohrungen (11 oder 13) vollständig verschoben ist und
 - d) daß zwischen einer nockenseitigen Stirnfläche (21) des Kolbens (4) und einer entsprechenden Stirnfläche (22) des Gehäuses (2) ein oberer Ringraum (20) angeordnet ist, welcher mit Hydraulikmittel für einen Entkoppelzustand entgegen der Kraft der Druckfeder (5) füllbar ist, wobei der Ringraum (20) mindestens eine Höhe aufweist, die dem Maß des gewünschten Abschalthubes des Schlepphe-

bels entspricht.

2. Abstützelement nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß als Koppellement (12) ein Hydraulikkolben vorgesehen ist, der in der Bohrung (11) des Innenteils (9) verläuft und radial nach außen über die Kraft zumindest einer Druckfeder (14) angefedert ist, wobei der Hydraulikkolben für den Koppelfall der Einheiten (4, 9), eine Ringfläche (49) zwischen Kolben (4) und Innenteil (9) schneidend, mit Teilabschnitten in der Bohrung (13) des Kolbens (4) verläuft und für den Entkoppelfall an seiner radial äußeren Stirnfläche (42) mit Hydraulikmittel derart beaufschlagbar ist, daß er vollständig in seine Bohrung (11) des Innenteils (9) verschoben ist.
3. Abstützelement nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß eine Zuleitung von Hydraulikmittel vor die Stirnfläche (42) des Koppellements (12) über eine Ringnut (30) im Außenmantel (31) des Kolbens (4) hergestellt ist, die mit einer entsprechenden Aussparung (29) im Gehäuse (2) korreliert.
4. Abstützelement nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß in der Bohrung (11) des Innenteils (9) ein zentrumsnahes Anschlagelement (15) für das Koppellement (12) befestigt ist.
5. Abstützelement nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß eine Mantelfläche (31) des Kolbens (4) im Bereich des Kolbenraumes (18) mit wenigstens einer Bohrung (19) versehen ist, über die eine erste Teilmenge Luft aus dem Kolbenraum (18) bei einer axial abwärts gerichteten Bewegung des Kolbens (4) zumindest teilweise in den oberen Ringraum (20) entweichen kann, wobei im Außenmantel (3) des Gehäuses (2) eine weitere Bohrung (23) verläuft, die derart angeordnet ist, daß sie über einen ersten Teilhub des Kolbens (4) mit dessen Bohrung (19) verbunden ist, wobei in der Bohrung (19) des Kolbens (4), ausgehend von seinem Kolbenraum (18), ein axial verlaufender Kanal (44) geschaffen ist, über den für einen zweiten Teilhub des Kolbens (4) eine letzte Teilmenge Luft aus dem Kolbenraum (18) in einen radial zwischen Gehäuse (2) und Innenteil (9) unter dem Kolbenraum (18) befindlichen unteren Ringraum (45) unter Verrichtung von Kompressionsarbeit gedrückt werden kann, wobei in einem nockenfernen Abschnitt des Gehäuses (2) wenigstens eine Ausströmöffnung (46) für die Luft aus dem unteren Ringraum (45) befindlich ist.
6. Abstützelement nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß in dem unteren Ringraum (45) die Druckfeder (5) angeordnet ist, welche einenends auf eine nockenferne Stirnfläche (6) des Kolbens (4) und anderenends auf ein mit einem Ende (8) des Innenteils (9) verbundenes Ringteil (7) einwirkt.
7. Abstützelement nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß im Außenmantel (3) des Gehäuses (2) eine Aussparung (29) angeordnet ist, über die zumindest während des zweiten Teilhubes oder während des zweiten Teilhubes gemeinsam mit einem diesem vorgelagerten Abschnitt des ersten Teilhubes Hydraulikmittel in den oberen Ringraum (20) leitbar ist.
8. Abstützelement nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß in einer nockenfernen Bohrung (34) des Innenteils (9) ein hydraulisches Spielaus-

gleichselement (35) verläuft, welches mit seinem Ende (36) unmittelbar einem Grund der Aufnahmebohrung des Zylinderkopfes zugewandt ist.

9. Abstützelement nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß eine Versorgung des Spielausgleichselements (35), ausgehend von der Aussparung (29) im Gehäuse (2) und der Ringnut (30) im Kolben (4), über einen mit der Ringnut (30) kommunizierenden Pfad (32, 33) im Kolben (4) und Innenteil (9) hergestellt ist.

10. Abstützelement nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß in einer radialen Ausnehmung (37) des Kolbens (4) eine Nadel (38) verläuft, wobei diese Nadel (38) die Ausnehmung (37) beidseitig überragt und mit entsprechenden Längsnuten (39, 41) am Außenmantel (40) des Innenteils (9) und des Gehäuses (2) zusammenwirkt.

11. Abstützelement nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Stirnfläche (22) des Gehäuses (2) in Nockenrichtung und radial innen in einen Axialflansch (25) übergeht, wobei der Kolben (4) mit einem hohlzylindrischen Ansatz (26) den Axialflansch (25) in Axialrichtung überragt und von diesem an Teilabschnitten umgriffen ist.

12. Abstützelement nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß eine nockennahe Stirnfläche (27) des Ansatzes (26) eine Bohrung (28) aufweist.

13. Abstützelement nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß zumindest das Gehäuse (2) aus dünnwandigem Stahlblech und/oder in einem Tiefziehverfahren gefertigt ist.

14. Abstützelement nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Abstand der nockennahen Stirnfläche (17) des Innenteils (9) gegenüber dem Grund (16) der Bohrung (10) des Kolbens (4) so gewählt ist, daß eine vollständige Abschaltung des Schlepphebels über das Abstützelement (1) realisiert ist.

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

40

45

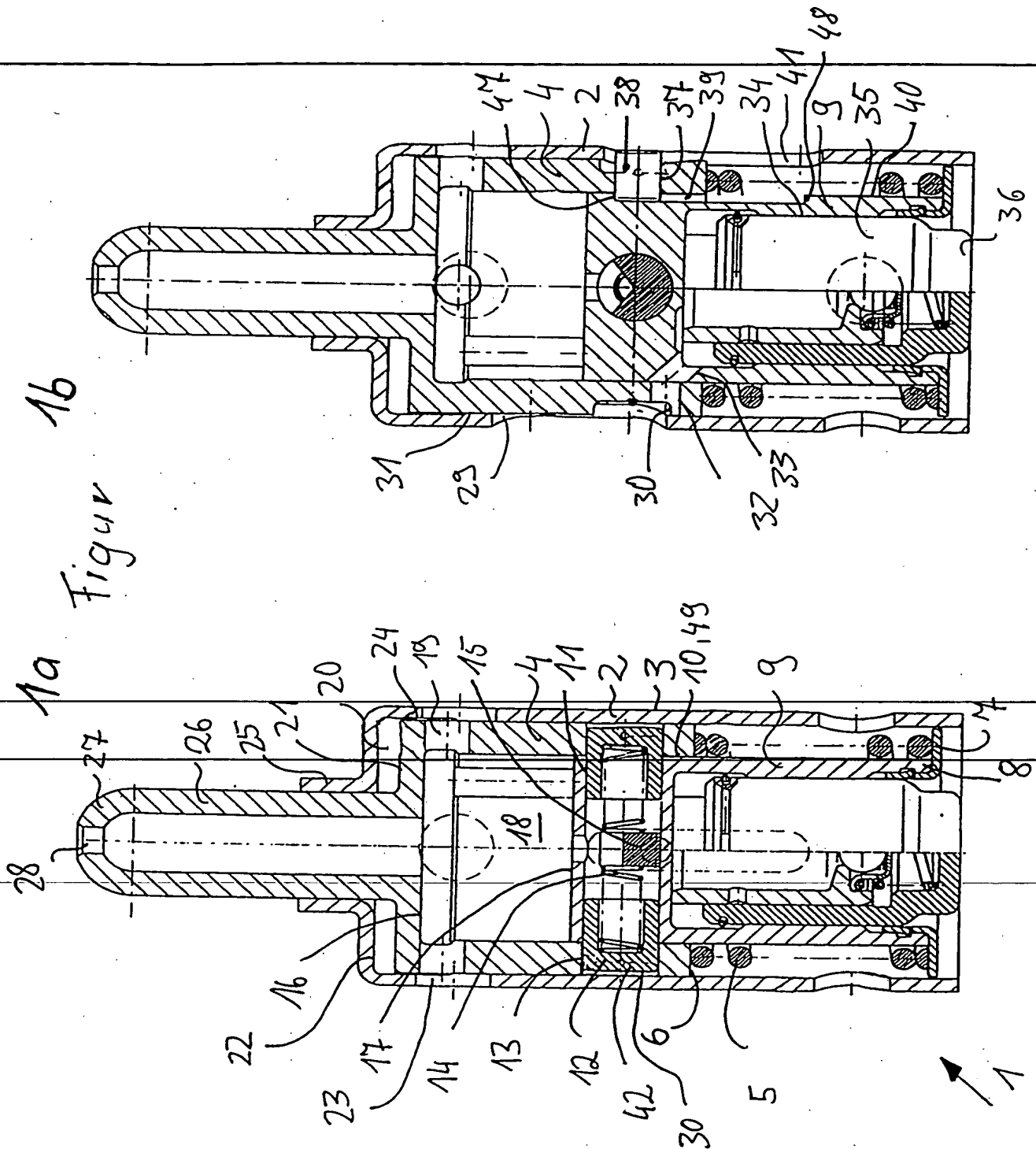
50

55

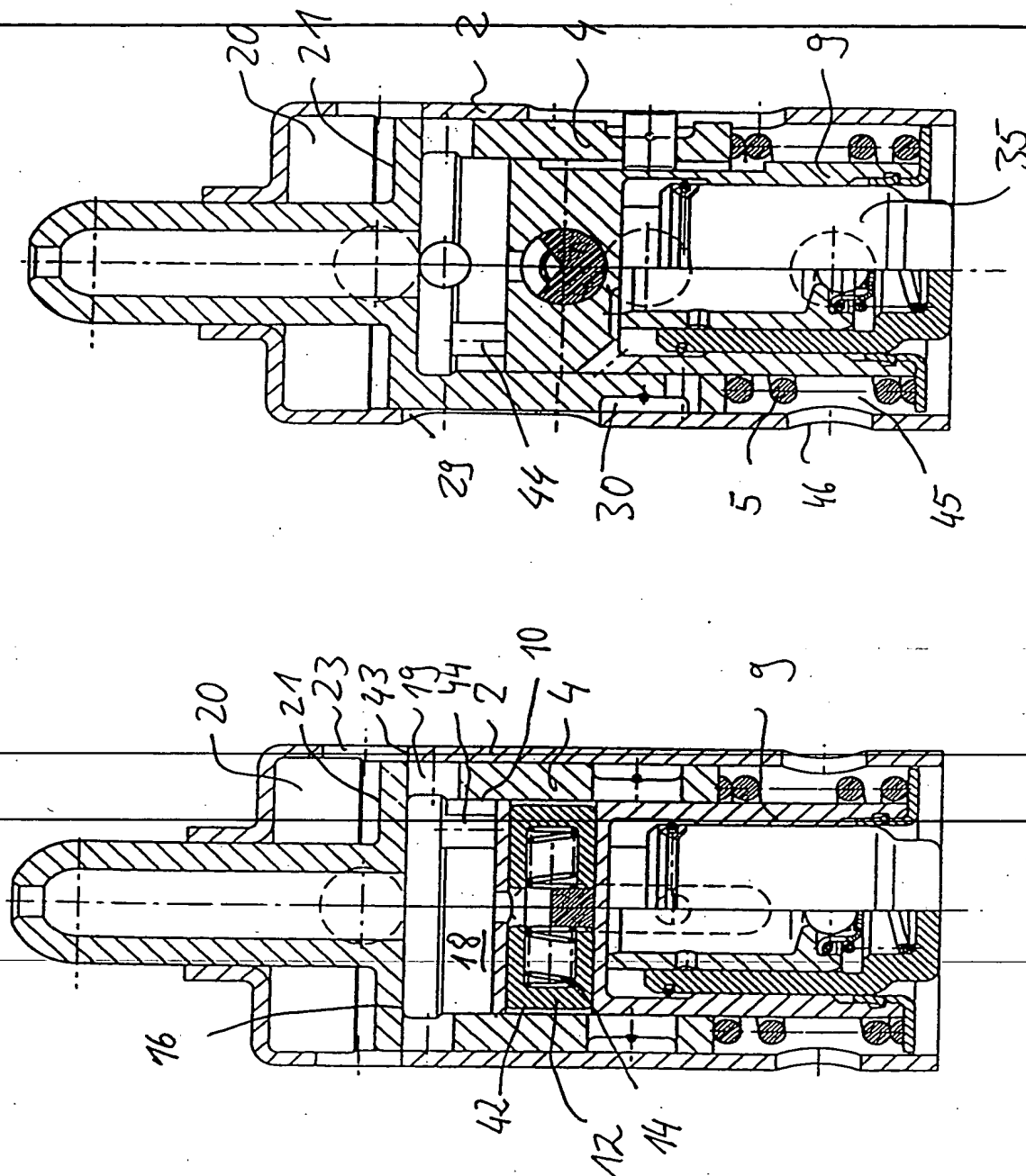
60

65

- Leerseite -

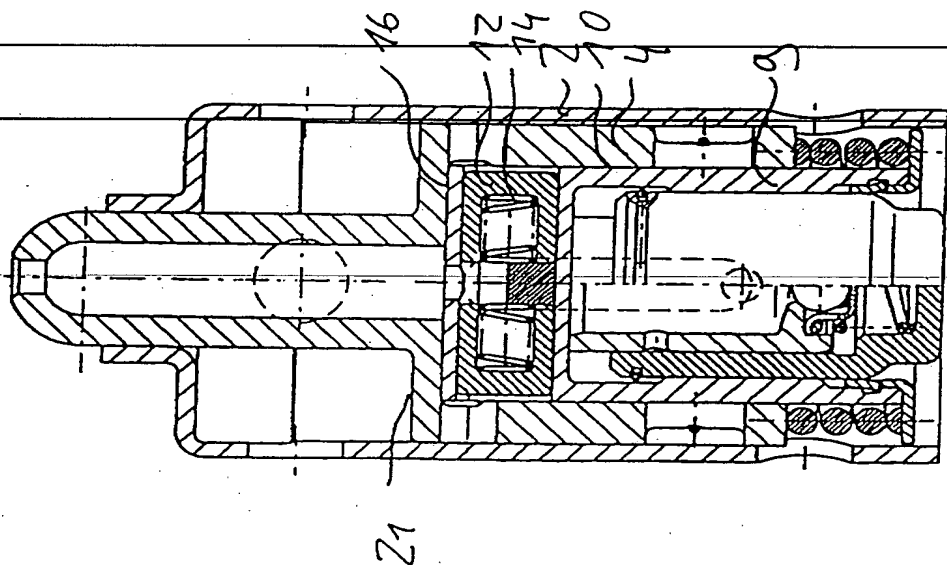


Figur 2a 2b

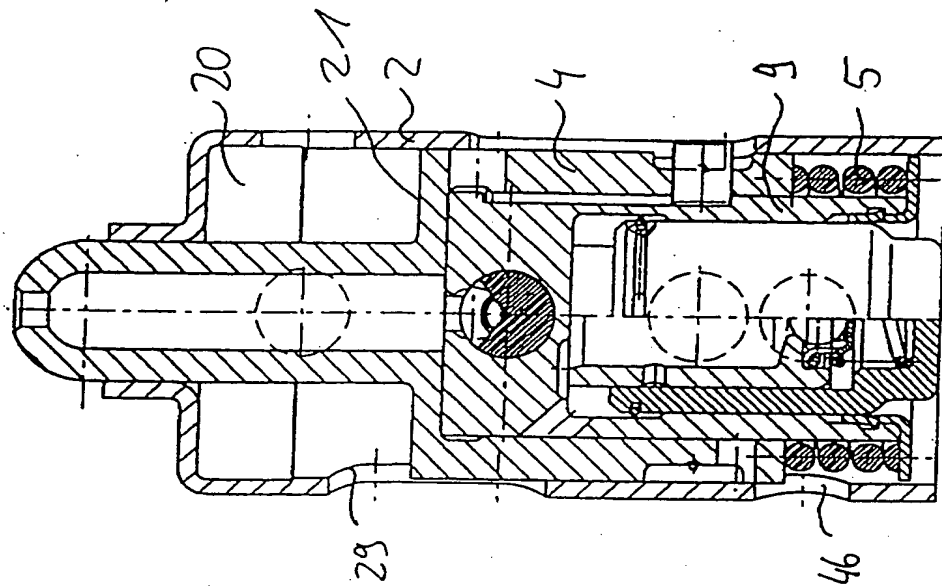


Figur

3a



3b



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.